

 **Institución Educativa Tierra Negra**  
**Guía De Aprendizaje — Péndulo Simple y Movimiento Armónico Simple (MAS)**

 **Asignatura:** Física

 **Grado:** Undécimo

 **Docente:** Ing. Henson Alberto Medina

 **Objetivo General**

Comprender experimental y matemáticamente el comportamiento del péndulo simple mediante el análisis del movimiento oscilatorio, las fuerzas presentes, la energía mecánica y la relación entre teoría física y simulación interactiva STEM.

 **Objetivos Específicos**

- Identificar las fuerzas que actúan sobre un péndulo simple.
- Comprender el concepto de movimiento periódico y oscilatorio.
- Analizar el período y la frecuencia del péndulo.
- Aplicar las ecuaciones del Movimiento Armónico Simple.
- Interpretar gráficas de posición, velocidad y energía.
- Relacionar laboratorio real y simulación virtual STEM.
- Resolver preguntas tipo ICFES relacionadas con oscilaciones y péndulos.

 **Marco Teórico De Apoyo**  
**Movimiento Oscilatorio**

El movimiento oscilatorio es aquel en el que un cuerpo se mueve repetidamente alrededor de una posición de equilibrio.

Ejemplos:

- péndulos,
- resortes,
- vibraciones,
- ondas sonoras.

 **Péndulo Simple**

Un péndulo simple está formado por:

- una masa puntual,
- suspendida de una cuerda ideal,
- que oscila debido a la gravedad.

Cuando el ángulo es pequeño:

- el sistema se aproxima a un Movimiento Armónico Simple.

 **Variables Del Sistema**

- Longitud  $L$
- Masa  $m$
- Ángulo inicial  $\theta$
- Gravedad  $g$
- Período  $T$
- Frecuencia  $f$

 **Fórmula Del Período**

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Donde:

- $T$ : período,
- $L$ : longitud,
- $g$ : gravedad.

 **Interpretación Física**

- A mayor longitud  $\rightarrow$  mayor período.
- La masa NO modifica el período.

- El péndulo transforma energía potencial y cinética continuamente.

## ⚡ Energía Mecánica Del Sistema

### Energía Potencial

$$U = mgh$$

$$PE = mgh = 299.88$$

La gravedad está fija en  $g = 9.8$  en esta visualización.

### Energía Cinética

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

## 🌀 Diagrama De Cuerpo Libre

Explicar:

- tensión  $T$ ,
- peso  $mg$ ,
- componente tangencial,
- componente radial.

Incluir:

- fuerza peso vertical,
- tensión alineada con la cuerda,
- análisis en  $\theta_{max}$ .

## 🧪 Laboratorio Experimental

### Materiales

- Resortes
- Soporte universal
- Cronómetros

- Transportador
- Cuerda
- Masas
- Regla métrica

## 🧑🔬 Desarrollo Experimental

1. Medir la longitud del péndulo.
2. Separar el péndulo un ángulo pequeño.
3. Soltar sin impulso.
4. Medir tiempo de varias oscilaciones.
5. Calcular período experimental.
6. Comparar con teoría.

## 🧩 Desarrollo Matemático Paso A

### Paso

Ejemplo:

Datos:

- $L = 2.0 \text{ m}$
- $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Sustitución:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2.0}{9.81}}$$

Resultado:

$$T \approx 2.84 \text{ s}$$

## 💡 Interpretación Física Del

### Resultado

El período calculado representa el tiempo que tarda el péndulo en realizar una oscilación completa desde  $+\theta_{max}$  hasta  $-\theta_{max}$ .

## 💻 Integración Con Simulador STEM

Simulador utilizado:

- Péndulo Simple PRO STEM.

Características:

- animación oscilatoria,
- D.C.L. dinámico,
- gráficas en tiempo real,
- análisis energético,
- ecuaciones automáticas,
- evaluación ICFES.

Plataforma:

[Rural STEM Lab](#)

### Instrucciones De Uso Del Simulador

1. Abrir el simulador.
2. Modificar:
  - longitud,
  - masa,
  - gravedad,
  - ángulo inicial.
3. Observar:
  - período,
  - velocidad angular,
  - energías,
  - D.C.L.
4. Comparar simulación y práctica real.
5. Resolver evaluación ICFES.

### Evaluación Tipo ICFES

#### Pregunta 1

Si la longitud del péndulo aumenta:

- A. el período disminuye
- B. el período aumenta
- C. la masa desaparece
- D. la gravedad aumenta

#### Pregunta 2

La fuerza de tensión actúa:

- A. verticalmente hacia abajo
- B. perpendicular al hilo
- C. a lo largo de la cuerda
- D. horizontalmente

#### Pregunta 3

En el punto más bajo de la trayectoria:

- A. la velocidad es máxima
- B. la velocidad es cero
- C. la energía potencial es máxima
- D. desaparece la gravedad

#### Pregunta 4

Para pequeñas amplitudes el péndulo se aproxima a:

- A. movimiento circular uniforme
- B. caída libre
- C. movimiento armónico simple
- D. movimiento parabólico

### Conclusiones

- El péndulo simple permite estudiar fenómenos periódicos.
- La simulación fortalece la comprensión conceptual.
- La práctica experimental mejora el análisis matemático.
- La integración STEM favorece competencias tipo ICFES.

### Diseñado Por

Ing. Henson Alberto Medina  
Rural STEM Lab — Institución  
Educativa Tierra Negra